

遺跡的ザトウムシにおける隔離分布¹

鈴木 正将・富島 啓次²・矢野 静子³・鶴崎 展巨

広島大学 理学部 動物学教室

Synopsis

SUZUKI, Seisho, Keiji TOMISHIMA, Shizuko YANO and Nobuo TSURUSAKI (Zoological Laboratory, Faculty of Science, Hiroshima University, Hiroshima, Japan): Discontinuous distributions in relict harvestmen (Opiliones, Arachnida). *Acta arachnol.*, **27** (Special number): 121-138 (1977).

Discontinuous distributions in the following relict harvestmen are studied: *Sabacon* (Troguloidea, Ischyropsalididae); *Dendrolasma parvula* (Troguloidea, Trogulidae); *Crosbycus dasyncnemus* (Troguloidea, Nemastomatidae); *Caddo agilis*, *C. pepperella* (Caddinae), *Acropsopilio boopis* (Acropsopilioninae) (Caddoidea, Caddidae); Triaenonychidae (Travunoidea). Taxonomic problems in the Caddidae are discussed and *Caddo pepperella* and *Acropsopilio boopis* lately recorded from Japan are briefly described together with notes of *Caddo agilis*. In addition, ecological segregation in two species of *Caddo* is given.

緒 言

ザトウムシにおける興味深い隔離分布については、すでに鈴木 (1972), 鈴木・国田 (1972) により, *Caddo agilis* (マメザトウムシ), *Dendrolasma parvula* (カブトザトウムシ), *Crosbycus dasyncnemus* (ケアシザトウムシ) の3種が, 日本と北アメリカに不連続的に分布することが報告されている。しかしその後研究の進展に伴い, さらに多くの材料で隔離分布の事例が明らかになって来た。そこで今回は新たに *Sabacon* (ブラシザトウムシ), Triaenonychidae (ミツツメザトウムシ科) 及び Caddidae (マメザトウムシ科) をも取り上げ, それらの隔離分布につき, 単に日本と北アメリカとの観点からのみならず, 世界的視野からも考察を行うことにした。なお, *Caddo agilis* とともに, ごく最近日本の動物相に加えられた非常に重要な種 *Caddo pepperella* (ヒメマメザトウムシ) 及び *Acropsopilio boopis* (アワマメザトウムシ) についても紹介する。

ここで取り上げたザトウムシは, 一般に次のような特性を示すため, いずれも遺跡的動物 (relics) とみなされる。(1) 形態的に他と非常に違った外観や特徴をもつこと, (2) 著しい隔離分布あるいは不連続分布をすること, (3) 生態的にはリター性であるが, 洞穴などにも侵入し, 固有化が進んでいること, (4) ふつう個体数が少ないこと。また *Sabacon* 属や Caddidae 科では, 現存種によく似た化石種が, バルト海沿岸の第3紀漸新世に属するコハク中に見出されることも, それらが遺跡的存在であることの有力な証拠となるであろう。また Caddidae や Triaenonychidae は, 南半球の離島ニュージーランド

¹ 本研究の一部は, 文部省の科学研究費 (No. 054195) によって行なわれた。

² 現在の所属: 徳島県徳島市城南高等学校

³ 現在の所属: 島根県出雲市出雲商業高等学校

にも分布するが、それらはオーストラリアとニュージーランドとが陸路で連絡されていたころ、おそらく三畳紀—ジュラ紀に、オーストラリアから南下して来た祖先から由来したとみなされ (FORSTER, 1954), 従ってそれらの起原は少なくとも中生代に求められる。

謝 辞

本研究に使用された若干の貴重な材料を提供された青木淳一博士、大類正久氏、石川和男氏、赤間日吉氏、田淵誠氏、佐藤秀樹氏及び正垣繁氏に深謝する。また材料の採集において援助を受けた大類正久氏、久保田政雄氏、後藤乙夫氏及び本学の多数の学生に対しても感謝の意を表す。なお本研究に当り有益なご教示を賜わり、かつ重要な文献を提供された進化生物学研究所の東大名誉教授前川文夫博士及び本学植物学教室の安藤久次博士に厚く御礼申し上げる。

遺跡的ザトウムシの分布

1. *Sabacon* (ブラシザトウムシ属) (*Ischyropsalididae*, *Troguloidea*)

Sabacon 属 (Fig. 1A) は *Ischyropsalididae* 科中でもかなりまとまった群で、DRESCO (1970) は本属のために *Sabaconidae* 科を認めているほどである。本属は北半球の温帯に飛び飛びに分布する (Fig. 2)。ユーラシアでの分布は、おおまかにヨーロッパ西端、ネパールヒマラヤ、東アジアの3地区に分けられる。ヨーロッパでは、フランス中央山丘地帯、ピレネー、スペイン、ポルトガルから3種、バルト海沿岸の漸新世コハクから1化石種 (*S. bachofeni*) が知られる。ヨーロッパの3種は形態的分化が貧弱で、個体数も少なく、全体として衰微の過程にあると認められる。ネパールヒマラヤにおける本属の存在は、1972年 MARTENS によって初めて明らかにせられた。そこでは 2,580–4,250 m の高所から6種が発見されたが、それらは形態的に高度に分化している。東アジアでは、日本 (8種)、韓国 (1種)、満州 (1種)、シベリア (1種) から知られる。その形態的分化がすぐれていること及び種数が豊富なことから、東アジア、特に日本は世界における本属分布の中心とみなされている。日本列島では北海道から九州まで全域に分布し、多くはそれぞれの地方あるいは洞穴で固有化し、かつそれらの類縁関係もよくわかっている (SUZUKI, 1974a)。北アメリカでは合衆国西北部から4種、東部やカナダ東南部から2種が知られる (SHEAR, 1975b)。このうち西北部の種は、全般的に日本の種によく似ている。特にオレゴン州産の *S. astriense* は、北海道の *S. makinoi* に非常に近縁である。このことから、北アメリカ西北部の *Sabacon* は、第3紀以降に日本列島がまだその一部であった東アジアから、ベーリング陸橋を渡って北アメリカ西部に進出した東アジアの祖先から由来したと考えられる。これに対して北アメリカ東部の種は、西部のものよりもむしろヨーロッパの *S. paradoxum* によく似ている。従って東部のものについては、東アジアよりもヨーロッパとの類縁の方が強く示唆される。ヨーロッパでは、化石種が出ることから明らかなように、以前には本属がかなり広く分布していたが、氷河の影響によって大部分は絶滅し、現在では西端部のみわずかに残されているにすぎないのであろう。

2. *Dendrolasma parvula* (SUZUKI) (カブトザトウムシ) (*Trogulidae*, *Troguloidea*)

本種は体の前端に1個の大きな樹枝状に分岐した突起と、1対の角状突起とをもつすこぶる珍奇な小型の動物である (Fig. 1B)。日本における産地は、愛媛県の石鎚山 (1,300–1,500 m)、皿ヶ嶺 (1,175 m)、東赤石山 (1,000 m)、徳島県の国見山、高越山 (1,123 m)、柴小屋 (1,232 m)、神山町土須峠 (1,023 m)、

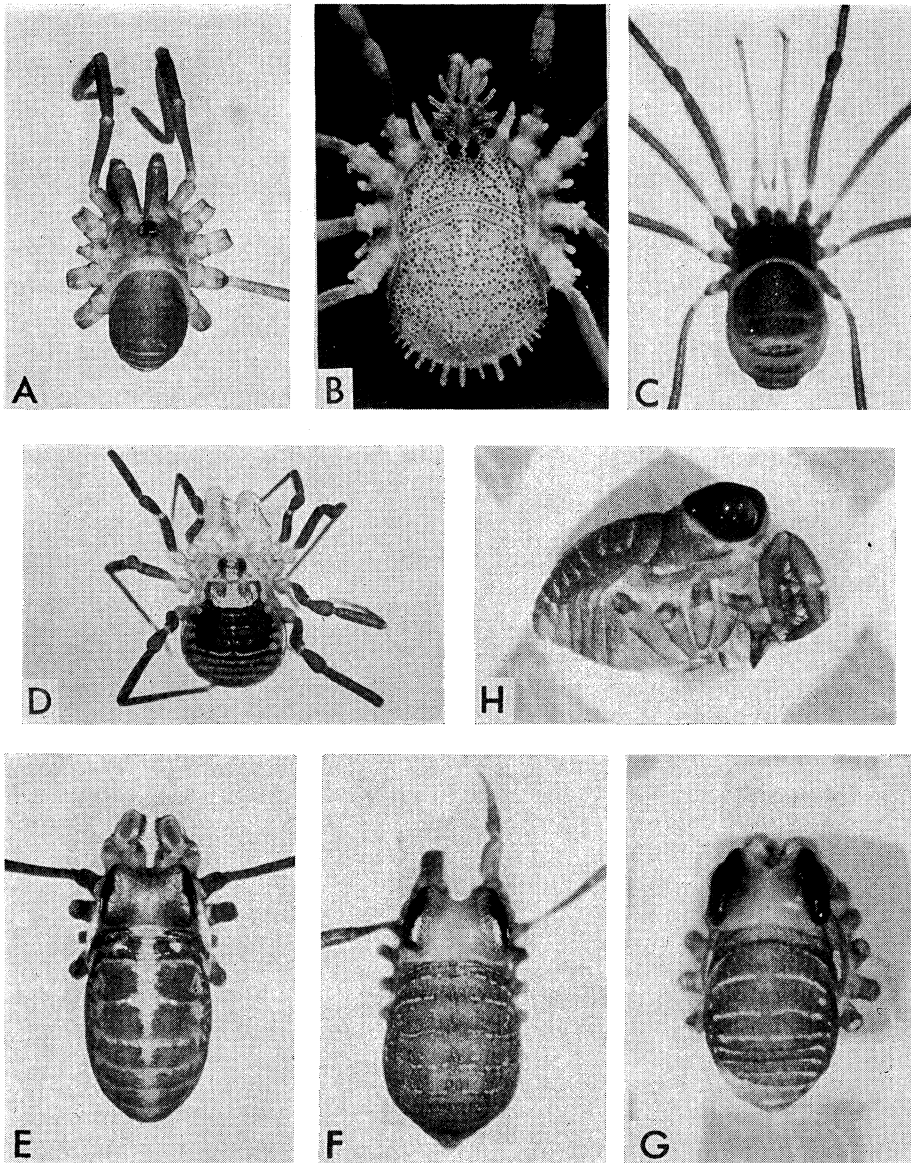


Fig. 1. A. *Sabacon imamura* SUZUKI, dorsal view of male, $\times 6$. B. *Dendrolasma parvula* (SUZUKI), dorsal view of male, $\times 14$. C. *Crosbyus dasycnemus* (CROSBY), dorsal view of female, $\times 26$. D. *Kainonychus akamai akamai* (SUZUKI), dorsal view of female, $\times 9$. E. *Caddo agilis* BANKS, dorsal view of female, $\times 13$. F. *Caddo pepperella* SHEAR, dorsal view of female, $\times 23$. G. and H. *Acropsopilio boopis* (CROSBY), G. dorsal and H. lateral view of female, $\times 31$.

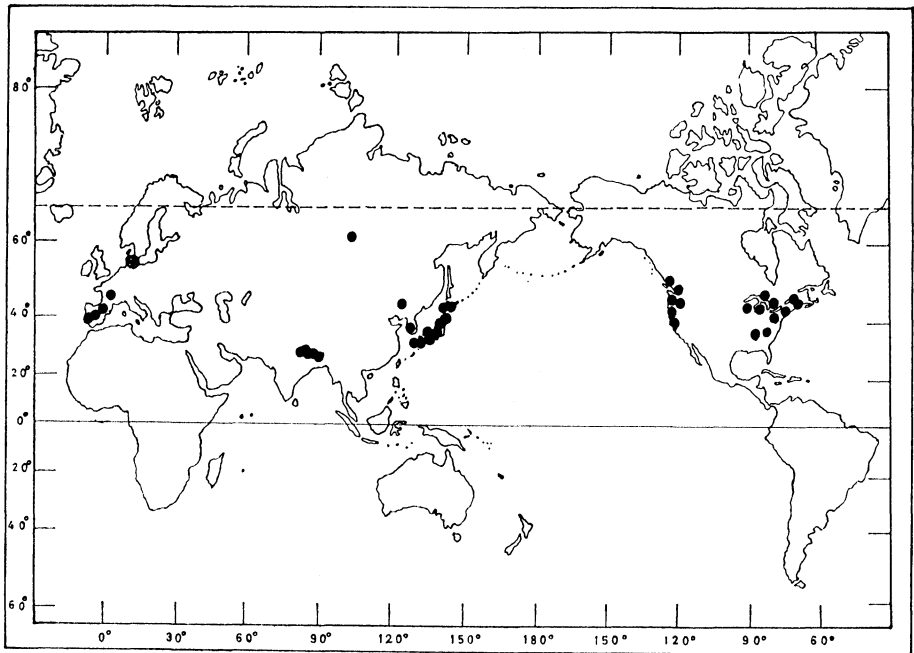


Fig. 2. Distribution of *Sabacon* in the world. (● Living species, ⊕ fossil species.)

東安山 (1,091 m) などである。いずれも標高 1,000–1,500 m に位置する。主としてブナ林のリター中から発見される。今のところ四国以外からは発見されていない。本種は、北アメリカの太平洋岸沿いのカリフォルニア州北部からカナダのブリティッシュコロンビアにかけて知られる *Dendrolasma mirabilis* BANKS に非常によく似ている。まだ *D. mirabilis* の陰茎が研究されていないため決定的なことは言えないが、雌を比較した限りでは、両者間にほとんど差は認められない。なおアメリカにはこの属に非常によく似た *Ortholasma* が、やはりカリフォルニアからオレゴン州南部にかけて知られる。この属は、SHEAR (1975b) によると、*Dendrolasma* にすこぶる近縁で、いずれ両属は統合されるであろうということである。*Dendrolasma* 及びそれに近縁のものは、日本と北アメリカ西部以外は、まだどこからも発見されていない。

3. Triaenonychidae (ミツヅメザトウムシ科) (Travunoidea)

本科のザトウムシはいずれも小型の特異な動物で (Fig. 1D), 主にリター性である。その分布は非常に広いが、熱帯には全く見られず、南半球の温帯に優先的に分布する (Fig. 3)。特に南アフリカ、オーストラリア、タスマニア、ニュージーランドが分布の中心地で、そこでは非常に多数の属や種が発達し、ザトウムシ相の重要な要素となっている。その一部は南アメリカ南部（チリ、アルゼンチン）にも広がっている。また北半球における分布もしだいに明らかになり、北アメリカ西部から約 11 種が (BRIGGS, 1971), さらに日本、韓国からもこのほど約 10 種が報告せられた (SUZUKI, 1975b, 1976a)。分布の中心地であるアフリカでは、本科は南アフリカ南部に集中的に産し、北方にゆくにつれ急激に数を減じ、中央地帯では全く消失、別の科により置換されている。このような点から、本科はアフリカのザトウムシ

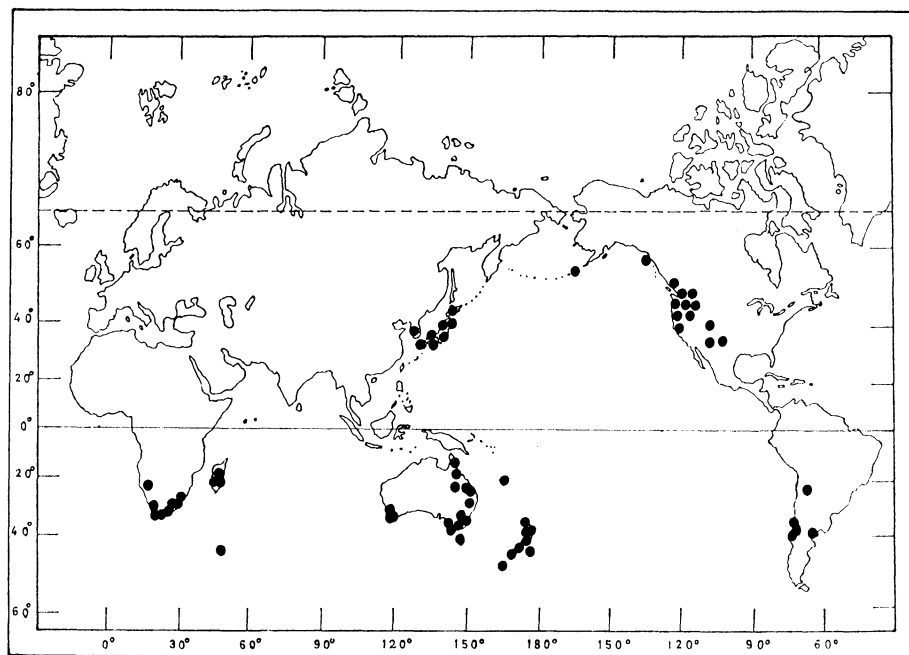


Fig. 3. Distribution of Triaenonychidae in the world.

類中最も古いグループとみなされている (LAWRENCE, 1951; KAURI, 1961). これと類似の傾向はオーストラリアでもみられる (FORSTER, 1954). なお、ニュージーランドでは、本科は同島がオーストラリアと陸続きであったころ、すなわち三畳紀—ジュラ紀に北方から進入して来た祖先から由来したと考えられ、従ってその起原は中生代とみなされている. 他方、南アメリカ南部の本科は、現在北アメリカに遺跡的に残されている同類から由来したとの見方が有力である (FORSTER, 1954). さて日本や韓国の本科であるが、それらは従来主にヨーロッパから記録されていた *Travuniidae* (タテヅメザトウムシ科) と同定されていたため、もっぱらヨーロッパとの関係のみ考えられていた. しかし今や *Triaenonychidae* 科であることがはっきりした以上 (SUZUKI, 1975b, 1976a), 新しい観点から考えなければならない. 本科はヨーロッパからは全く記録されず、北半球としては北アメリカ西部と日本、韓国からのみである. 東アジアと北アメリカ西部との関係をみると、最初北アメリカから記載された亜科 *Paranonychinae* は日本にも分布する. その北アメリカ産の属 *Paranonychus* は、北海道から関東地方にかけて分布する *Kainonychus* 属 (Fig. 1D) にきわめて近縁である. *Paranonychus* は北アメリカ太平洋岸のオレゴン、ワシントン州、カナダのブリティッシュコロンビアからアリューシャンのアトカ島まで分布し、分布的にも日本の *Kainonychus* との深いつながりを暗示する. さらに東アジアに特産する亜科 *Kaolinonychinae*, *Nippononychinae* と *Paranonychinae* 亜科などの間には一連の進化関係が認められ、東アジアと北アメリカの亜科間の強い関連が指摘されている (SUZUKI, 1975b, 1976a). 特に本科の分類上最も重要視されている第3・4歩脚の爪の構造において、東アジアの亜科は北アメリカの亜科よりずっと複雑化しており、前者が後者の祖先型であろうことは疑問の余地がない. それゆえ、北アメリカの *Triaenonychidae* は、東アジアから北アメリカに進出した祖先から派生した可能性が強い. この場合にも、すでに述べた

Sabacon や *Dendrolasma* と同様、過去においてベーリング陸橋を通じて両地域間に強い動物相の交流があったことをうかがわせる。本科などの南・北両半球にわたる分布の由来については、別の所でふれるであろう。

4. *Crosbycus dasyncnemus* (CROSBY) (ケアシザトウムシ) (Nemastomatidae, Troguloidea)

本種は体長 1 mm 内外のきわめて小型な、リター性の動物である (Fig. 1C)。しかもこれまでに採集された標本はすべて雌のみで、雄は 1 頭も発見されていない。従って本種はおそらく処女生殖をしているとみなされる。本種は日本 (長野県志賀高原, 千葉県清澄山, 伊豆熱川, 愛媛県各地) 及び北アメリカ東北部 (ニューヨーク, オハイオ, ミシガン, イリノイ, ミネソタ, インディアナ, ミズーリ, 西バージニア, 北カロライナ州) からのみ知られる。日本と北アメリカとの標本を比較すると、両者間に目だった差はほとんどみられず、完全に同一種と認められる。本種のように、互いに著しく遠く離れた 2 地域に完全な同一種が生息することは、かつて両地域間にその種が連続的に分布していたと考えなければ説明がつかない。この点において本種は、次に述べる Caddidae の 3 種とともに真に注目すべき動物である。

5. Caddidae (マメザトウムシ科) (Caddoidea)

本科のザトウムシは非常に小型で目につきにくい、体に似合わぬ巨大な眼丘をもつため、他の類から容易に区別される (Fig. 1E-H)。属や種数は少なく、その分布も世界的に非常に局限されている。Caddinae と Acropsopilioninae の 2 亜科があり、前者は北半球に制限され、後者は主に南半球に分布する (Fig. 4)。

Caddinae (マメザトウムシ亜科) には 1 属 2 種, *Caddo agilis* BANKS (マメザトウムシ), *C. pepperella* SHEAR (ヒメマメザトウムシ) と、バルト海コハク中から 1 化石種 *Caddo dentipalpus* (KOCH & BERENDT) が知られる。*C. agilis* (Fig. 1E) は世界でも日本と北アメリカ東北部だけに分布する。日本ではこれまで西日本のみから知られていたが、最近日本列島に広く分布することがわかった (SUZUKI, 1976b)。*C. pepperella* (Fig. 1F) は 1975 年, SHEAR により初めて合衆国東北部から記載された。本種は *agilis* と共存するが、分布はより狭く、かつての被氷地域に限られている。興味あることに、この *C. pepperella* がごく最近日本にもおることがわかった (SUZUKI, 1976b)。採集地は四国, 九州, 広島県, 青森県の数個所である (詳しい産地は 133 頁をみよ)。本種は日本でもたいてい *agilis* と共存している。日本と北アメリカの標本間にはほとんど差はみられず、両者は完全な同一種と認められる。なお採集された標本は、日本でもアメリカでもすべて雌のみで、雄はまだ 1 頭もみられない。これは *C. agilis* の場合も同じで、このことから両種は、日本でも北アメリカでも、処女生殖で繁殖していると考えられる。

Acropsopilioninae (ミナミマメザトウムシ亜科) は外見的に Caddinae によく似ているが、触角、触肢の構造及び産卵管において明瞭に異なる。本亜科には 3 属が知られ、うち *Caddella* (3 種) は南アメリカ南部に、*Austropsopilio* (3 種) はオーストラリア, タスマニアに分布する。第 3 の属 *Acropsopilio* は今まで南アメリカ南部のみから (ただ 1 種が) 知られていたが、最近北アメリカ東部の *Caddo boopis* CROSBY, メキシコの *Caddo chomulae* GOODNIGHT & GOODNIGHT 及びニュージーランドの *Zeopsopilio neozelandiae* FORSTER の 3 者は、いずれも *Acropsopilio* のメンバーであることがわかった (SHEAR, 1975a)。それゆえ、*Acropsopilio* 属は、北アメリカ東北部, メキシコ, 南アメリカ南部, ニュージーランドに各 1 種ずつ分布することになる。かように、Acropsopilioninae は南半球温帯に優

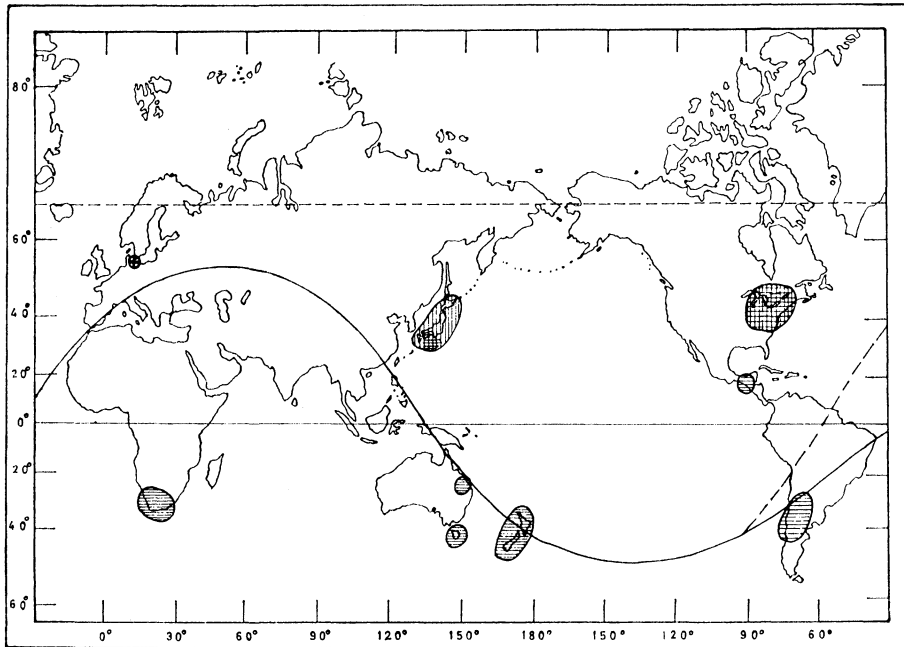


Fig. 4. Distribution of Caddinae (vertical hatching) and Acropsopilioninae (horizontal hatching) (Caddidae). Isolated cross in circle shows place of fossil *Caddo dentipalpus*, in Europe. Solid line is presumable palaeo-equator and the broken one through South America is the imaginable palaeo-equator when we adjusted on the present American Continent. (Slightly modified MAEKAWA 1963).

先に分布, それ以外は北アメリカ, メキシコに各1種が分布するだけである. このきわめて興味ある本亜科の標本が, ごく最近日本(四国・剣山)で発見された. しかもそれは, 北アメリカ東部の *Acropsopilio boopis* と完全な同一種である (SUZUKI, 1976b) (Fig. 1G-H). 発見されたのは1頭の雌だけだが, 北アメリカの例からみて, 日本のものも処女生殖種と考えられる. Caddinae 亜科の2種, *Caddo agilis*, *C. pepperella* に引き続き, Acropsopilioninae 亜科の1種 *Acropsopilio boopis* が, 互いに非常に遠く隔った日本と北アメリカ東部に共通して生息することは, 動物地理学的に非常に興味があり, かつ重要である. というのは, それは, 過去における日本(東アジア)と北アメリカ東部の動物相の類似性を示すのみならず, 現在南半球に優先的な亜科 Acropsopilioninae の起原の解明に有力な証拠を提供するからである.

Caddidae 科の世界分布は, 北アメリカにおける分布に東部と西部との違いがある点を除けば, Triaenonychidae 科の分布によく似ている (Fig. 3 と Fig. 4 とを比較せよ).

論 議

以上において, *Sabacon* (Ischyropsalididae), *Dendrolasma parvula* (Trogulidae), Triaenonychidae, *Crosbycus dasyncnemus* (Nemastomatidae) 及び Caddidae の5例における隔離分布の概要を述べて来た.

それらの分布は、日本（東アジア）と北アメリカとの関係において、(1) 日本（東アジア）—— 東部北アメリカ分布型、(2) 日本（東アジア）—— 西部北アメリカ分布型に分けられるであろう。(1) には *Crosbycus dasyncnemus*, Caddidae が、(2) には *Dendrolasma parvula*, Sabacon, Triaenonychidae が属する。これら両分布型はどのような意味をもつであろうか。この点において、植物学者安藤 (1972) の *Hypnum* (ハイゴケ属) の分布に関する研究は非常に興味がある。かれによると、ハイゴケでも日本列島に産する種が、北アメリカの東部または西部に置換種をもつものがある。この場合、東アジア—東部北アメリカ分布型のハイゴケは、日本列島ではブナ帯以下の温帯林・暖帯林のもので、それは第3紀初期の気候がより温暖な時期に、東アジアから北のルートを経て北アメリカ東部に進出したと考えられる。他方、東アジア—西部北アメリカ分布型のハイゴケは、日本列島ではブナ帯以上の温帯林・亜寒帯林のもので、それはおそらく第3紀後期の気候がより寒冷な時期に、やはり東アジアから北のルートを終て北アメリカ西部に進出したと考えられている。ハイゴケにおけるこのような考え方が、そのままザトウムシの分布に適用されるかどうかは明確には言えないが、*Sabacon*, *Dendrolasma*, Triaenonychidae (以上日本—西部北アメリカ分布型) 及び *Crosbycus* (日本—東部北アメリカ分布型) に対してはかなり当てはまるように思われる。しかし、日本—東部北アメリカ分布型のものでも、北アメリカ東部の Caddidae や *Sabacon* においては——もちろん日本や東アジアとの直接的つながりも否定できないが——むしろヨーロッパを通してのつながりが強く示唆される。というのは、Caddidae は北アメリカ西部には全く見られないこと、*Caddo agilis* にほとんど一致した化石がヨーロッパから出ていること、及びアメリカ東部の *Sabacon* はヨーロッパのそれに非常によく似ているからである。Caddidae はすでに述べたように中生代起原とみなされ、第3紀初期には旧大陸にかなり広く分布していたと思われる。そのころヨーロッパと北アメリカ東部間には北大西洋を通じての連絡があったと考えられ、ヨーロッパの Caddidae がこの経路で北アメリカ東部に移動したことは十分に期待する。その後、第3紀後半における気候の寒冷化、特に洪積世の氷河は Caddidae の分布に大きな影響を及ぼし、ヨーロッパではすべてが絶滅し、わずかに化石種のみを残し、現在では気候的によく似た日本と北アメリカ東部においてのみ残ろうじて生き残り得たのではなからうか。つまり日本や北アメリカ東部の Caddidae は、北半球における以前の連続分布の名ごりとして認められる。*Sabacon* もバルト海コハクから化石が出ていることから、かなり古いもので、第3紀初期にはすでに出現していたであろう。この属もヨーロッパから北アメリカ東部への進出においては、Caddidae とほぼ同じ経路をたどったと思われる。いずれにせよ、*Crosbycus dasyncnemus* (Nemastomatidae), *Caddo agilis*, *C. pepperella* (Caddinae), *Acropsopilio boopis* (Acropsopilioninae) ら4種のザトウムシが、おそらく処女生殖を行なうことと関連して、ほとんど認められるほどの変異も示すことなく、互いに非常に遠く離れた日本と北アメリカ東部に生息することは驚嘆に値する。ここで、これら4種の隔離分布は、過去におけるそれらの連続分布を抜きにしては考えられないことを、あらためて強調しておきたい。他方、日本—西部北アメリカ分布型を示すものについては、かつてのベーリング陸橋を通じて両地域間に交流があったと考えることには異論があるまい。交流があった時期は、おそらくベーリング陸橋があった第3紀以降であろうが、ある種においては、気候がかなり寒冷化するまで続いたかもしれない。それは Triaenonychidae 科の *Paranonychus brunneus* (BANKS) が、アリューシャン列島のアトカ島から現在でも発見されることからうかがえる。

ところで、Triaenonychidae や Caddidae のように、熱帯には全く分布せず、南・北両半球の温帯にのみ分布するものについてはどのように考えるべきであろうか。この点について、すでに簡単にふれた LAWRENCE (1951), KAURI (1961) のアフリカのザトウムシ相の研究はすこぶる有益である。かれらによると、アフリカ大陸では Triaenonychidae, Acropsopilioninae (Caddidae) は南端の温帯だけに見ら

れ、北方の熱帯ではそれらに代って Assamiidae (アッサムザトウムシ科), Phalangodidae (アカザトウムシ科), Phalangiidae (マザトウムシ科) が出現する。これは、中生代起原の Triaenonychidae や Acropsopilioninae は本来熱帯付近に連続的に分布していたが、新参のおそらく第3紀起原の Assamiidae などのため熱帯から閉め出され、南端においてのみ生き残るようになったためと思われる。つまり、アフリカの Triaenonychidae や Acropsopilioninae はより北方の熱帯圏で発生したが、勢力の衰微に伴いしだいに南端に退くようになったとみなされる。このアフリカと類似したことは、オーストラリアーニュージーランド地区でもみられる (FORSTER, 1954, 1961)。ここでも、Triaenonychidae, Acropsopilioninae はザトウムシ相の重要な要素となっている。しかし汎世界的な Phalangiidae を除き、Assamiidae や Phalangodidae はオーストラリアまでは進出しているが、ニュージーランドには達していない。これは、Triaenonychidae や Acropsopilioninae がオーストラリアに進出して来たところには、オーストラリアーニュージーランド陸橋は存在していたが、Assamiidae などがオーストラリアに移住して来た時には、すでにニュージーランドへの連絡は断たれていたためであると考えられる。アフリカにおいても、オーストラリアーニュージーランド地区においても、Triaenonychidae, Acropsopilioninae はいずれも北方起原で、それらが非常に早い時期に南方に移動し、今日のフォーナの基礎を築いたとみなされる。FORSTER (1961) もニュージーランドの Acropsopilioninae とバルト海コハク中の化石種 *Caddo dentipalpus* との結び付きを重視し、その北半球起原を強調している。生きた化石とみなされる *Acropsopilio boopis* の日本や北アメリカにおける存在は、南半球の Acropsopilioninae の北方起原に対するさらに有力な証拠となるであろう。また Acropsopilioninae とその姉妹亜科 Caddinae の北半球における存在は、Caddidae の起原についても重要な示唆を与える。おそらく Caddidae は中生代初期に旧大陸の熱帯圏で発生し、初めは大陸中にかなり広く分布していたであろう。これは当時においてはフローラも割合単純で、広く分布していたと考えられていることからもうかがわれる。その間に Caddinae, Acropsopilioninae の2亜科に分化し、北半球では2亜科が共存していたが、南半球では Acropsopilioninae のみが進出したか、あるいは Caddinae も南半球に進出したが、のち絶滅したのかもしれない。やがて熱帯圏では勢力が衰え、分布は南・北両半球の温帯に分離、さらに第3紀以降の地質的及び気候の変動によって、現在のように世界のきわめて限られた所においてのみ生き残るようになったのではあるまいか。熱帯圏を除き、南・北両半球にまたがり分布する Triaenonychidae についても、Caddidae とほぼ同じことが予想される。しかしこの場合には、北アメリカにおける分布が東部でなく西部となっているので、その点において日本や東アジアとの結び付きがいっそう強いことが考えられる。

なお、Caddidae や Triaenonychidae の分布については、かつての Gondwana 大陸との結び付きを強調する意見もある (KRATOCHVIL, 1958; JUBERTHIE, 1970, 1971)。事実これら両科の南半球における産地は、いずれも Gondwana 大陸を構成していた部分である。Gondwana 大陸が一つの大陸として存在していたころ、すでに生息していた両科の祖先が、大陸移動に伴い遠隔地に分離して今日の隔離分布を作り上げたと考えられる。この立場において、特に Caddidae 科の分布が前川 (1960, 1963, 1969, 1975 など) の古赤道分布線によく一致することは非常に興味がある。かれの古赤道分布説を Caddidae 科に当てはめると、古い時代の赤道圏で発生した Caddidae の祖先が、その赤道に沿って分布を広げたが、その後の地質的変動や気候の変化のために分布域の大部分では絶滅し、ほんのわずかな所で絶滅を免れ、それが現在の隔離分布を示しているのであると言える。

Caddidae 科のザトウムシについて

本科のザトウムシは種々の点で注目すべきであるにもかかわらず、小形なこと、分布が辺地に局限されていること、及び個体数が少ないことなどから研究が非常におくれ、長年にわたり分類学的に多くの混乱を生じて来た。混乱は種レベルにとどまらず、亜科・科あるいは亜目にさえ及んでいる。しかしごく最近 GRUBER (1974), SHEAR (1975a) の研究が相次ぎ、しかも期せずして両者がほとんど同じ結論に達したため、従来の問題点は大幅に整理され、その分類はかなりすっきりしたものになった。さらに本科の解明により、亜目 Palpatores の伝統的分類法を一新する画期的変化がもたらされた。以下にそれらのいきさつを、日本の材料に関係する範囲で簡単に述べる。

まず種レベルについてみると、Caddidae 科の最初に記載された種は、アメリカのロングアイランドからの *Caddo agilis* BANKS, 1892 である。続いて1904年 CROSBY により *Caddo glaucopsis*, *C. boopis* がやはりアメリカから記載された。しかし BANKS により記載された *C. agilis* の模式系列には2種の標本が含まれ、その1種は現在 *C. pepperella* SHEAR として分離されているものである。しかも BANKS の *agilis* の記載の多くは、明らかにこの *pepperella* に相当する標本に基づいている。模式系列の他の1種は、CROSBY が *glaucopsis* として記載したものに相当する。このようなわけで、*C. agilis* という名称は、現在 *C. pepperella* とされている種に適用されるべきであり、また現在 *C. agilis* とされている種は、CROSBY により提起された *C. glaucopsis* と呼ばれるべきである。しかし長年にわたる学名の流通度から、より大型で、広い範囲に分布する種に *C. agilis* を、より小型で、分布が制限された種に *C. pepperella* を適用することになった。なお CROSBY の *C. boopis* 及びメキシコ産の *C. chomulae* GOODNIGHT & GOODNIGHT, 1948 は、いずれも *Acropsopilio* 属であることがわかった (SHEAR, 1975a)。

次に *Caddo* 属と *Acropsopilio* 属あるいは *Acropsopilioninae* との関係について述べる。これら両属は巨大な眼丘をもつ点でよく似ているにもかかわらず、その分類学的関係はきわめてあいまいであった。*Caddo* 属は BANKS (1892) により最初 Caddini という独自の tribe として、のち Phalangiidae (マザトウムシ科) の1亜科として取り扱われた。一方 ROEWER (1923) は、*Acropsopilio* 属のために科 *Acropsopilionidae* を創設、他方、*Caddo* 属を Phalangiidae の亜科 *Oligolophinae* (トゲザトウムシ亜科) に所属させた。その後 ROEWER (1957) は、科 Phalangiidae 中に亜科 Caddoinae を設け、*Acropsopilionidae* をそのシノニムとした。のち SILHAVY (1961) は、*Caddo* 属に対して Caddoinae を認めるとともに、*Acropsopilio* 属に対しては *Acropsopilionidae* を認めた。この間、*Caddo* と *Acropsopilionidae* あるいは *Acropsopilioninae* の関係については、KAURI (1961), RINGUELET (1962), 鈴木 (1972d) により論争が繰り返されたが、決定的結論には至らなかった。ところが最近の GRUBER, SHEAR 両者の研究は、この問題に対してすこぶる明快な解答を与えた。両者の結論はほぼ同じで、おおむね次のとおりである。すなわち、*Caddo* 属は1属で亜科 Caddinae を、従来 *Acropsopilionidae* に入れられていた *Acropsopilio* は他の2属とともに亜科 *Acropsopilioninae* を構成、しかも両亜科は科 Caddidae としてまとめられる。そして Caddidae は1科で上科 Caddoidea を作り、他の Troguloidea, Phalangoidea とともに亜目 Palpatores を構成する。これは亜目 Palpatores を Dyspnoi, Eupnoi の2族 (tribes) に分割する本類の伝統的分類法を、全面的に改変することになる。なお Caddoidea は、亜目 Palpatores 中では Troguloidea よりも Phalangoidea (ふつうのマザトウムシ類) により近い関係にあるとみなされる。

ところで、日本における Caddidae の存在は、1958年著者のひとり鈴木により初めて明らかにせられた。かれは伯耆大山産の標本で、それが北アメリカの *Caddo agilis* と同一種であることを報告した。

当時日本と北アメリカに同種のザトウムシが生息することなどは予想もできなかったが、文献上ではどうしてもそうあらねばならなかった。その後アメリカ産の標本をも調べ、さきの同定が誤りでないことが確かめられた。さらに鈴木伯耆大山産の標本を検討した SHEAR も、日本の標本がアメリカの *C. agilis* に一致することと確認した (SHEAR, 1975a)。こうして、*C. agilis* が日本と北アメリカ東部に分布することについては、今や全く疑問の余地はない。次にごく最近日本におることがわかった *Caddo pepperella* と Acropsopilioninae 亜科の *Acropsopilio boopis* の 2 種であるが、これも綿密な検討の末、北アメリカの両種と完全に一致することが確認された (SUZUKI, 1976b)。この結果、現在北アメリカ東部に分布する Caddidae 科の 2 亜科 3 種が、そのまま日本列島にも生息することが明らかになった。

Order Opiliones (ザトウムシ目)

Suborder Palpatores (有鬚亜目)

Superfamily Caddoidea BANKS (マメザトウムシ上科)

Family Caddidae BANKS (マメザトウムシ科)

2 亜科のみを含む。

Subfamily Caddinae BANKS (マメザトウムシ亜科)

1 属のみを含む。分布：北半球に不連続的に分布。

Genus *Caddo* BANKS, 1892 (マメザトウムシ属)

2 種, 1 化石種。分布：日本；北アメリカ東北部；バルト海コハク (化石種のみ)。

Caddo agilis BANKS, 1892 (マメザトウムシ)

(Fig. 1E; Fig. 4)

Caddo agilis BANKS, 1892, Proc. Entomol. Soc. Washington **2**: 249–251. —SUZUKI, 1958, Annot. zool. Japon. **31**: 226–228; 1960, 原色動物大図鑑 **N**, 12 頁, 図1-2; 1965, 新日本動物図鑑 中, 351 頁, 図63; 1967, 動物分類学会会報 36号, 7 頁; 1972, Acta arachnol. **24**: 1-3 頁; 1976, J. Sci. Hiroshima Univ. (B-1) **26**: 264–265. —GRUBER, 1974, Ann. Naturhistor. Mus. Wien **78**: 238–246. —SHEAR, 1975, J. Arachnol. **2**: 70–74.

(他の文献については、最後の文献リスト及び SUZUKI, 1976b を見よ)。

分 布：日本；北アメリカ (カナダ：ケベック, オンタリオ；合衆国：メイン州, バーモント州, マサチューセッツ州, コネチカット州, ニューヨーク州, ペンシルバニア州, ミシガン州, オハイオ州, ワシントン特別区, 西バージニア州, バージニア州, 北カロライナ州, テネシー州)。

日本国内の分布：四国, 中国, 関東, 東北, 北海道地方に広く分布。詳しい産地については, SUZUKI, 1976b を見よ。まだ九州, 近畿, 中部地方からは記録されていないが, おそらく分布するであろう。

変 異：日本の 9 集団における体長, 頭胸部幅, 第 1 歩脚腿節長, 同全長及び歩脚指数 (= 第 1 歩脚全長/体長×100) は次表のとおりである。体長においては, 北海道集団は明らかに他集団より小さい。群馬集団がこれに次いで小形であるが, それ以外の集団ではほとんど差が認められない。一方, 第 1 歩脚指数は, 北海道集団が 284 で最小, 群馬集団が 409 で最大, 他は広島荒谷山集団の 393 を除けば 313–338 で, ほぼ近い値を示している。つまり, 体が最も小型な北海道集団は比較的にも最も短い脚を

Measurements in *Caddo agilis* females (in mm)

Locality	Body L	Cephalothorax W	First leg		
			Femur L	Total L	Index
Yukomanbetsu, Hokkaido	1.64 - 2.12 (1.95)	0.80 - 1.00 (0.91)	0.68 - 0.80 (0.79)	5.52 - 5.60 (5.57)	284
Sukayu Spa	2.47 - 2.60 (2.56)	1.04 - 1.22 (1.13)	1.04 - 1.08 (1.06)	8.36 - 8.64 (8.50)	326
Goshokake Spa	2.60 - 2.68 (2.64)	1.08 - 1.12 (1.10)	(1.16)	8.80 - 8.84 (8.82)	334
Agatsuma Gorge, Gunma pref.	1.84 - 2.28 (2.05)	1.02 - 1.18 (1.09)	1.05 - 1.12 (1.08)	8.18 - 9.07 (8.63)	409
Mt. Hôkidaïsen	2.56 - 2.72 (2.62)	1.04 - 1.12 (1.08)	1.00 - 1.08 (1.03)	7.84 - 8.32 (8.08)	313
Aratani-yama, Hiroshima pref.	2.20 - 2.40 (2.31)	0.88 - 1.20 (1.00)	1.08 - 1.57 (1.28)	8.32 - 10.49 (9.07)	393
Mt. Ishizuchi	2.40 - 2.61 (2.49)	1.12 - 1.22 (1.18)	1.08 - 1.10 (1.09)	7.71 - 9.47 (8.36)	338
Mt. Saraga-mine	2.40 - 2.76 (2.68)	1.04 - 1.24 (1.14)	1.08	8.00	333
Ônoga-hara, Ehime pref.	2.40	1.00	1.00	7.64	318
North America (SHEAR, 1975)	2.8 - 3.2		1.3		
North America (GRUBER, 1974)	2.10 ♂ 2.65 ♀	1.03 ♂ 1.11 ♀			

Parentheses show means.

もつが、同じ小型でも群馬集団は比較的長い脚をもっている。広島荒谷山集団の高い指数は、採集時期がやや早いため体が十分に成長しきっていなかったことに関係するかもしれない。

日本と北アメリカの材料との比較は、北アメリカの資料が少ないため十分にはできないが、SHEAR (1975a) の報告からのわずかな数値との比較では、体長・第1歩脚腿節長とも、北アメリカのものがわずかに日本にまさっている。しかし GRUBER (1974) の数値を考慮すると、日本の多くの集団と北アメリカ集団間には目だった差はないと言える。

摘 要：これまで日本の多くの産地から100頭以上の標本を採集したが、すべて雌個体で、雄はまだ1頭も発見されていない。この点は北アメリカでも同じである。本種の確実な雄個体は、1974年 GRUBER により報告されたただ1頭のみである。この雄は、1956年6月ペンシルバニア州 Jamison 付近で W. IVIE によって採集された22個体中に見出されたものである。このように真正の雄はほとんど発見されず、ふつうは存在しないと思われる。また雌の産卵管を調べると、受精嚢は退化的で、たとえ

雄がごくまれに現われたとしても、雌が雄により受精されることは不可能であろう。従って本種はふつう処女生殖をしているとみなされる。

生態：成体は日本では6—8月に採集される。おそらく卵もしくはごく小型の幼体で越冬すると思われる。産地は、広島県宮島(350–450 m)、荒谷山(500 m)、極楽寺山(660 m)、権現山(690 m)、白木山(600–850 m)のように、明らかにブナ帯以下の常緑広葉樹林から、北海道大雪山(680–1,060 m)、知床半島羅臼岳(240–350 m)の亜寒帯針葉樹林にまで及んでいる。なお北アメリカにおける分布の南限(テネシー州約 35.5°N)と北限(ケベック約 48.5°N)が、日本における南限(愛媛県大野ヶ原 35.5°N)と北限(知床 44°N)にほぼ一致していることは興味がある。一次林に多いが、二次林にもみられる。ふつつブナ・スギなどの樹幹に、またコケなどにもすむ。運動は学名(*agilis*: すばしこい)どおり敏捷である。

Caddo pepperella SHEAR, 1975 (ヒメマメザトウムシ)

(Fig. 1F; Fig. 4)

Caddo pepperella SHEAR, 1975, J. Arachnol. 2: 74–75. —SUZUKI, 1976, J. Sci. Hiroshima Univ. (B-1) 26: 265–268.

分布：日本(福岡県彦山, 大分県三俣山, 徳島県剣山, 愛媛県石鎚山, 広島県白木山, 青森県酸ヶ湯沢); 北アメリカ(カナダ: ケベック, オンタリオ; 合衆国: マサチューセッツ州, コネチカット州, ニューヨーク州, ミシガン州)。

本種は体及び付属肢の構造において, *C. agilis* にほとんど一致する。主な相違点は, 体長, 歩脚長において劣ること, 並びに体背面の色斑が鮮明でないことである。すなわち, 体長は 1.23–1.54 mm で, *agilis* の 1.64–2.76 mm より明らかに小さい。第1歩脚長も 3.39 mm で, *agilis* の 5.52–10.49 mm よりずっと短い。腹部背面はほぼ一様に褐色で, 各体節の境に黄色の細条があるが, *agilis* に見る銀白色の明瞭な正中線や2列に並ぶ大型の濃褐色斑を欠如する。産卵管も *agilis* によく似ている。(よりくわしい記載については, SUZUKI, 1976b を見よ)。

摘要：これまで日本の6産地からの13標本を検したが, すべて雌のみで, 雄は1頭も見出されなかった。この点は北アメリカでも全く同様である。産卵管には受精嚢が発達しておらず, 従って本種も処女生殖で繁殖していると思われる。

日本と北アメリカの標本を比較すると, 体長: 日本 1.23–1.54 mm, 北アメリカ 1.6–1.9 mm; 第1歩脚長: 日本 0.47 mm, 北アメリカ 0.52 mm で, 日本のものは北アメリカよりごくわずかに小さい。しかしそれ以外の点ではほとんど一致し, 完全な同一種と認められる。

なお本種の起原について SHEAR は, 洪積世のある時期に, おそらく被氷区域の周縁部において, 処女生殖集団の *C. agilis* から幼形成熟によって分化したこと, さらに幼形成熟は, きびしい氷河気候にすんでいた集団の生活環境を短縮するので淘汰上有利であったろうと述べている。もしこの考えを受け入れると, 日本の *pepperella* は洪積世以降に北アメリカ東部から移住して来たことになる。しかし, これはどう考えても困難である。かれは日本に *pepperella* があることをまだ知らなかったため, 北アメリカ起原説をとったのであろう。それが日本におることから, *pepperella* は洪積世よりずっと古い起原をもち, おそらくかなり以前から *agilis* とユーラシアで共存していたと考えるほうが合理的であるまいか。従って, *pepperella* は *agilis* と同様ユーラシア起原で, それがおそらくヨーロッパから北アメリカ東部へ移住したと考えられる。

C. pepperella と *C. agilis* の生態的關係：SHEAR によると、*pepperella* と *agilis* の2種はアメリカではたいていの所で共存し (sympatric)、かつ少くともロングアイランドでは syntopic であるという。日本でも石鎚山、広島県白木山、酸ヶ湯沢においては、両種が共存している。他の産地でも、綿密に調査すればおそらく共存関係がさらに明らかになるであろう。しかし日本の場合には必ずしも syntopic でなく、ふつう microhabitat においてかなりはっきりした差が認められる。石鎚山での数回にわたる調査によれば、両種は 1,150–1,600 m の間でしばしば同時に採集されたが、その生態的隔離はかなり明瞭である。すなわち、*agilis* はほとんどがブナの樹幹、ことに地面に接した陰湿な部分から、目通りまでの高さにおり、かつその行動はきわめて敏捷である。これに対して *pepperella* はすべてがリター中からのみ採集され、かつその行動は *agilis* に比べてはるかに緩慢である。同様のことは白木山、酸ヶ湯沢においても観察される。このように成体の生態において、*agilis*—樹幹、敏捷な行動、*pepperella*—リター、緩慢な行動といったはっきりした差が認められる。これは両種の第1歩脚指数の差、*agilis* 305–395, *pepperella* 216–256 によっても裏付けられる。

Subfamily Acropsopilioninae ROEWER (ミナミメザトウムシ亜科)

3 属を含む。分布：日本、北アメリカ・メキシコ、南アメリカ南部、ニュージーランド、タスマニア、オーストラリア、アフリカ南部。

Genus *Acropsopilio* SILVESTRI, 1904

4 種を含む。分布：日本、北アメリカ東北部、メキシコ、南アメリカ南部、ニュージーランド。

Acropsopilio boopis (CROSBY, 1904) (アワメザトウムシ)

(Fig. 1G, H; Figs. 4, 5)

Caddo boopis CROSBY, 1904, J. New York Entomol. Soc. **12**: 255. —ROEWER, 1912, Abh. Geb. Naturwiss.

20: 35–36; 1923, Die Weberknechte der Erde, p. 714. —BISHOP, 1949, Proc. Rochester Acad. Sci. **9**: 176–177.

Acropsopilio boopis, SHEAR, 1975, J. Arachnol. **2**: 76–78. —SUZUKI, 1976, J. Sci. Hiroshima Univ. (B-1) **26**: 269–272.

分 布：日本（剣山）；北アメリカ（カナダ：ケベック、オンタリオ；合衆国：コネチカット州、メイン州、ニューヨーク州、ミシガン州、インディアナ州）。

本種は非常に小型（体長 1.03 mm, 第1歩脚長 2.12 mm）で、巨大な眼丘をもつ点において *Caddo* 属によく似ているが、鋏角、触肢の構造及び産卵管において著しく異なる。すなわち、鋏角第1節は下面に *Caddo* のような棘をもたない。触肢の跗節は脛節より短い（*Caddo* では跗節は脛節よりずっと長い）、また転節の下面に同じ根から出た2本の大きな棘が、腿節の先端内側に1本の大きな棘が、さらに膝節と脛節の下面にも数本の棘がある。産卵管は *Caddo* のように多環節でなく、わずかに3環節のみから成り、叉状の先端にある感覚器は扁平で、複雑に分枝した剛毛をもつ。（本種の詳しい記載については、SUZUKI, 1976b を見よ）。

摘 要：日本の標本はすべての点で北アメリカのものに一致し、完全な同一種とみなされる。なお北アメリカでも日本でも、これまで採集された標本はすべて雌のみであり、本種もおそらく処女生殖を行っていると考えられる。日本の標本は、1976年8月15日、著者のひとり富島により、四国剣山の不動



Fig. 5. Conifer forest habitat occupied by *Acropsopilio boopis* (CROSBY) in Mt. Tsurugi, Shikoku.

岩屋付近（標高約 1,800 m）で、古い倒木のコケから採集された。採集地周辺はツガ・ウラジロモミを優占種とする針葉樹林でおおわれている (Fig. 5)。

要 約

1. 日本に産する下記遺跡的ザトウムシの隔離分布について考察した：*Sabacon*（ブラシザトウムシ属）(Troguloidea, Ischyropsalididae); *Dendrolasma parvula*（カプトザトウムシ）(Troguloidea, Trogulidae); *Crosbycus dasyncnemus*（ケアシザトウムシ）(Troguloidea, Nemastomatidae); *Caddo agilis*（マメザトウムシ）, *C. pepperella*（ヒメマメザトウムシ）(Caddinae), *Acropsopilio boopis*（アワマメザトウムシ）(Acropsopilioninae) (Caddoidea, Caddidae); *Trienonychidae*（ミツツメザトウムシ科）(Travunoidea).

2. *Sabacon* は北半球に制限され、ヨーロッパ西部、ネパールヒマラヤ、東アジア、北アメリカ西部及び東部に不連続的に分布、日本が分布の中心となっている。西部北アメリカの *Sabacon* は日本に強い類縁をもつが、東部北アメリカのそれはむしろヨーロッパに類縁を示す。

3. *Dendrolasma* は日本と西部北アメリカだけに分布する。日本の *D. parvula* は、アメリカの *D. mirabilis* 及びその近縁種にきわめてよく似ている。本属及び *Sabacon* 属の分布は、かつて、おそらく第3紀および洪積世に、ベーリング陸橋を通じて日本を含む東アジアと北アメリカ西部間に動物相の交流があったことを示唆する。

4. *Crosbycus dasyncnemus* は世界でも日本と北アメリカ東部だけにしか発見されない。本種は、おそらく白亜紀終りか第3紀初期に発達していた、日本（東アジア）からアラスカを経て北アメリカ東部にまで及んでいた連続分布のなごりとみなされる。

5. Caddinae は北半球に限られ、バルト海コハクからの1化石種のほか、わずかに *Caddo agilis*, *C. pepperella* の2種が、日本と北アメリカ東部に知られるにすぎない。姉妹亜科 Acropsopilioninae は、

Acropsopilio 属を除き、典型的な南半球分布を示す。*Acropsopilio* は南・北両半球に分布（日本、北アメリカ東部、メキシコ、南アメリカ南部、ニュージーランド）、しかも、その1種 *A. boopis* は日本と北アメリカ東部に共通している。日本と北アメリカ東部に共通な Caddidae の3種は、過去におけるユーラシア東部北アメリカにわたる連続分布のなごりと思われる。さらに *Acropsopilio boopis* の日本及び北アメリカにおける存在は、南半球の Acropsopilioninae の北半球起原を暗示する。

6. Triaenonychidae は南半球温帯に優先的に分布、一部が東アジア及び西部北アメリカに出現する。その分布型は Caddidae によく似ており、その起原においても Caddidae との類似性が期待される。東アジアと西部北アメリカの本科は互いに強い類縁を示し、この場合にもベーリング海峡を通じての両地域間の動物相の交流が示唆される。

7. Caddidae における分類学的問題を論議し、かつ最近日本の動物相に加えられた *Caddo pepperella*, *Acropsopilio boopis* の簡単な記載を、*Caddo agilis* の変異などとともしるした。なお *Caddo* 属2種の生態的隔離についても述べた。

文 献

- ANDO, H., 1972. Distribution and speciation in the genus *Hypnum* in the Circum-Pacific region. *J. Hattori Bot. Lab.*, No. 35: 68-98.
- BANKS, N., 1892. A new genus of Phalangidae. *Proc. Entomol. Soc. Washington*, **2**: 249-251.
- 1893. The Phalangidae of the United States. *Can. Entomol.*, **25**: 205-211.
- 1904. Phalangids from Washington, D. C. *J. New York Entomol. Soc.*, **12**: 256.
- BISHOP, S. C., 1949. The Phalangida (Opiliones) of New York. *Proc. Rochester Acad. Sci.*, **9**: 159-235.
- BISHOP, S. C. and C. R. CROSBY, 1924. A fossil species of *Caddo* (Opiliones) from the Baltic amber, and its living relatives. *Bull. New York State Mus.*, **253**: 83-84.
- BRIGGS T. S., 1971. The harvestmen of family Triaenonychidae in North America (Opiliones). *Occ. Pap. Cal. Acad. Sci.*, No. 90: 1-43.
- 1974. Troglitic harvestmen recently discovered in North American lava tubes (Travuniidae, Erebonastridae, Triaenonychidae: Opiliones). *J. Arachnol.*, **1**: 205-214.
- CROSBY, C. R., 1904. Notes on some phalangids collected near Ithaca, N.Y. *J. New York Entomol. Soc.*, **12**: 253-256.
- DRESCO, E., 1970. Recherches sur la variabilité et la phylogénie chez les opilions du genre *Ischyropsalis* C. L. KOCH (Fam. Ischyropsalidae), avec création de la famille nouvelle des Sabaconidae. *Bull. Mus. Hist. nat.*, **2**, **41**: 1200-1213.
- EDGAR, A. L., 1971. Studies on the biology and ecology of Michigan Phalangida (Opiliones). *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan*, **144**: 1-64.
- FORSTER, R. R., 1948. A new genus and species of the family Acropsopilionidae (Opiliones) from New Zealand. *Trans. Roy. Soc. New Zeal.*, **77**: 139-141.
- 1954. The New Zealand harvestmen (Sub-order Laniatores). *Canterbury Mus. Bull.*, No. 2: 1-329.
- 1955. Further Australian harvestmen (Arachnida: Opiliones). *Aust. J. Zool.*, **3**: 354-411.
- 1961. The New Zealand fauna and its origin. *Proc. Roy. Soc. New Zeal.*, **89**, part 1 (9th Sci. Congr. Rep.), pp. 51-56.
- GRUBER, J., 1974. Bemerkungen zur Morphologie und systematischen Stellung von *Caddo*, *Acropsopilio* und verwandter Formen (Opiliones, Arachnida). *Ann. Naturhistor. Mus. Wien.*, **78**: 237-259.
- HICKMAN, V. V., 1957. Some Tasmanian harvestmen of the sub-order Palpatores. *Pap. and Proc. Roy. Soc. Tasmania*, **91**: 65-79.

- JUBERTHIE, C., 1970. Les genres d'opilions Sironinae (Cyphophthalmes). *Bull. Mus. Hist. nat.* **2**, **41**: 1371-1390.
- 1971. Les opilions Cyphophthalmes cavernicoles. *Ibid.* **2**, **42**: 864-871.
- KAURI, H., 1961. Opiliones. South African animal life. *Results of the Lund University Expedition in 1950-1951.* **8**: 9-197.
- KOCH, C. L. and G. C. BERENDT, 1854. Die im Bernstein organischen Reste., **1**: 101.
- KRATOCHVIL, J., 1958. Die Höhlenweberknechte Bulgariens (Cyphophthalmi und Laniatores). *Prace*, **9**: 372-396.
- LAWRENCE, R. F., 1951. A further collection of Opiliones from Angola made by Dr. A. de Barroa MACHADO in 1948-1949. *Publ. Cult. Diam. Angola*, No. 13: 29-44.
- MAEKAWA, F., 1960. The palaeo-equator and its relation to the recent distributional area of *Coriaria*. *Quaternary Research*, **1**: 212-218.
- 1963. Trans-palaeo-equatorial and bipolar distribution. *Sci. Rep. Tōhoku Univ., Ser. IV (Biol.)* **29**: 355-363 (Kimura Commemoration Number).
- 1969. 植物の進化を探る. 204頁, 岩波新書, 東京.
- 1975. 古赤道分布と進化. 進化生物学研究所年報, 1号: 53-74頁.
- MARTENS, J., 1972. Opiliones aus dem Nepal-Himalaya. I. Das Genus *Sabacon* (Arachnida: Ischyropsalididae). *Senck. biol.*, **53**: 307-323.
- RINGUELET, R. A., 1962. Notas sobre Opiliones. I. *Acropsopilio ogloblini* CANALS en la selva marginal de Punta Lara y la ubicacion taxonómica del género *Acropsopilio* SILVESTRI. *Physis*, **23**: 77-81.
- ROEWER, C. Fr., 1912. Revision der Opiliones Palpatores (=Opiliones Plagiostethi). II Teil. Familie der Phalangidae (Subfamilien Sclerosomini, Oligolophini, Phalangini). *Abh. Geb. Naturwiss.*, **20**: 1-295.
- 1923. Die Weberknechte der Erde. Gustav Fischer, Jena, 1116 pp.
- 1939. Opilioniden im Bernstein. *Palaeobiologica*, **7**: 1-5.
- 1957. Über Oligolophinae, Caddoinae, Sclerosomatinae, Leiobuninae, Neopilioninae und Leptobuninae. (Weitere Weberknechte XX). *Senck. biol.*, **38**: 323-358.
- SHEAR, W. A., 1975a. The opilionid family Caddidae in North America, with notes on species from other regions (Opiliones, Palpatores, Caddoidea). *J. Arachnol.*, **2**: 65-88.
- 1975b. The opilionid genera *Sabacon* and *Tomicomerus* in America (Opiliones, Trogluloidea, Ischyropsalidae). *Ibid.*, **3**: 5-29.
- SILHAVY, V., 1961. Die Grundsätze der modernen Weberknechttaxonomie und Revision des bisherigen Systems der Opilioniden. *11. Int. Congr. Entomol. Wien 1960, Verh.*, **1**: 262-267.
- SUZUKI, S., 1941., Opiliones from Manchoukuo and north China, with a description of a new species of the interesting genus *Sabacon* (Ischyropsalidae). *Bull. Biogeogr. Soc. Jap.*, **11**: 15-22.
- 1949a. Studies on the Japanese harvesters. I. *Sabacon dentipalpe*, a new species of the interesting harvesters from Japan. *J. Sci. Hiroshima Univ. (B-1)*, **11**: 7-12.
- 1949b. Ditto. II. Harvesters from Hokkaido, with special reference to variation. *Ibid.*, **11**: 13-28.
- 1958a. Occurrence in Japan of *Caddo agilis* Banks (Opiliones). *Annot. zool. Japon.*, **31**: 225-228.
- 鈴木正将, 1958b. 下北半島の盲蛛類. 資源研彙報, 46-47号: 66-68頁.
- , 1960. 節足動物 蛛形綱 盲蛛目. 岡田要ほか: 原色動物大図鑑, N: 22-25頁, 原色図版11-12, 北隆館, 東京.
- SUZUKI, S., 1963a. *Cladolasma parvula* gen. et sp. n. (Troglulidae: Opiliones) from Japan. *Annot. zool. Japon.*, **36**: 40-44.
- 1963b. A new cavernicolous phalangid, *Sabacon akiyoshiense* n. sp. from Japan. *Ibid.*, **36**: 156-160.
- 1964. A new member of the genus *Sabacon* (Phalangida) from Japan. *Ibid.*, **37**: 58-62.

- 鈴木正将, 1965 a. 蛛形綱概説・盲蛛目. 内田享編: 新日本動物図鑑, [中]: 339-340, 347-355頁, 図 A-J, A-D, 52-79, 北隆館, 東京.
- SUZUKI, S., 1965b. Three species of Ischyropsalidae (Phalangida) from Hokkaido. *Annot. zool. Japon.*, **38**: 39-44.
- 1966. Four remarkable phalangids from Korea. *Ibid.*, **39**: 95-106.
- 鈴木正将, 1967. わが国のメクラグモ類の生物地理学的考察. 動物分類学会会報, 36号: 4-8頁.
- SUZUKI, S., 1972a. The fauna of the lava caves around Mt. Fuji-san. X. Opiliones. *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, **15**: 441-444.
- 1972b. Results of the speleological survey in South Korea 1966. XXIII. Opilionids from the caves of South Korea. *Ibid.*, **15**: 453-454.
- 1972c. Report on a collection of Opiliones from Poroshiridake, Hokkaido. *Mem. Natn. Sci. Mus. Tokyo*, No. 5: 37-44.
- 鈴木正将, 1972d. 数種ザトウムシの不連続分布について. *Acta arachnol.*, **24**: 1-8.
- 1973. 伊豆のザトウムシ採集記. 採と飼, **35**: 281-287.
- SUZUKI, S., 1974a. The Japanese species of the genus *Sabacon* (Arachnida, Opiliones, Ischyropsalidae). *J. Sci. Hiroshima Univ.* (B-1), **25**: 83-108.
- 1974b. Redescription of *Dendrolasma parvula* (SUZUKI) from Japan (Arachnida, Opiliones, Dyspnoi). *Ibid.*, **25**: 121-128.
- 鈴木正将, 1975a. 伊豆・天城の採集記一特に興味深いザトウムシの分布について一. 遺伝, **29**: 82-86.
- SUZUKI, S., 1975b. The harvestmen of family Triaenonychidae in Japan and Korea (Travunoidea, Opiliones, Arachnida). *J. Sci. Hiroshima Univ.* (B-1), **26**: 65-101.
- 1976a. Two triaenonychid harvestmen from the Northeast, Japan (Triaenonychidae, Opiliones, Arachnida). *Ibid.*, **26**: 177-185.
- 1976b. The harvestmen of family Caddidae in Japan (Opiliones, Palpatores, Caddoidea). *Ibid.*, **26**: 261-273.
- 鈴木正将・国田利明, 1972. 愛媛県のザトウムシ類. 愛媛の生物, 89-94頁.
- 鈴木正将・大類正久, 1972. 伊豆半島のザトウムシ類. *Acta arachnol.*, **24**: 41-50.
- 鶴崎展巨ほか4氏, 1974. メクラグモ類の生態 マメザトウムシの2新産地. 遺伝, **28**: 43-46.